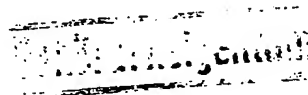




DEUTSCHES
PATENTAMT

21 Aktenzeichen: P 37 02 963.0
22 Anmeldetag: 31. 1. 87
43 Offenlegungstag: 11. 8. 88



DE 3702963 A1

71 Anmelder:

Süddeutsche Kühlerfabrik Julius Fr. Behr GmbH &
Co KG, 7000 Stuttgart, DE

72 Erfinder:

Bernlöh, Peter, 7000 Stuttgart, DE; Berndt, Ralf,
7257 Ditzingen, DE; Borkenstein, Karl-Heinz, 7063
Welzheim, DE

56 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit
in Betracht zu ziehende Druckschriften:

DE	31 17 661 C2
DE	34 43 085 A1
DE	30 39 423 A1
DE	24 53 556 A1
FR	2 80 011
EP	00 84 701 A1

54 Wärmetauscher

Es wird ein Wärmetauscher beschrieben, der aus zwei konzentrischen Rohren besteht. Endseitig sind zwischen den beiden Rohren Verschlußstücke angeordnet, so daß zwischen den beiden Rohren ein Ringraum gebildet ist. Durch den Ringraum strömt ein erstes Wärmetauscherfluid. Das Innenrohr ist mit endseitigen Anschlußstücken versehen und durch dieses strömt ein zweites Wärmetauscherfluid. In dem Innenrohr ist ein Verdrängungskörper angeordnet, der mittels Wellrippen an der Wandung des Innenrohres abgestützt ist.

DE 3702963 A1

1. Wärmetauscher, insbesondere Kraftstoffkühler, mit einem Außenrohr und einem konzentrischen Innenrohr und mit endseitig zwischen diesen angeordneten Verschlußstücken, die den zwischen Innenrohr und Außenrohr gebildeten, ein erstes Wärmetauscherfluid führenden Ringraum dichtend abschließen, mit einem Zulauf- und einem Ablaufanschluß für ein erstes Wärmetauscherfluid und mit endseitigen Anschlußstücken für ein durch das Innenrohr strömendes, zweites Wärmetauscherfluid und einem zentrisch im Innenrohr angeordneten länglichen Körper, der an der Wandung des Innenrohres anliegende gewellte Bänder trägt, dadurch gekennzeichnet, daß der längliche Körper als ein den Querschnitt des Innenrohres (2) verringernder Verdrängungskörper (12) ausgebildet ist und die Bänder zwei axial hintereinander liegende Wellrippen (14) umfassen, und daß der Verdrängungskörper (12) mittels der Wellrippen (14) in seiner vorbestimmten Position gesichert ist.
2. Wärmetauscher nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Höhe der Wellrippen (14) so bemessen ist, daß der Verdrängungskörper (12) die Wellrippen (14) fest gegen das Innenrohr (2) spannt.
3. Wärmetauscher nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Verdrängungskörper (12) an seiner Mantelfläche einen radialen Bund (16) aufweist, der in einen Spalt (15) zwischen den beiden Wellrippen (14) ragt.
4. Wärmetauscher nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Querschnitt des Verdrängungskörpers (12) etwa 25% bis 30% des Innenrohrquerschnitts beträgt.
5. Wärmetauscher nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Enden (13) des Verdrängungskörpers (12) kegelförmig ausgebildet sind.
6. Wärmetauscher nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Verdrängungskörper (12) aus einem Rohr besteht, dessen kegelige Enden (13) durch spanlose Formgebung, beispielsweise hämmern, erzeugt sind.
7. Wärmetauscher nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß der radiale Bund (16) durch eine Sicke gebildet ist.
8. Wärmetauscher nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Verschlußstücke (3) Ringe mit zylindrischen Innen- und Außenflächen sind.
9. Wärmetauscher nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Anschlußstücke (8, 9) aufgetulpte Rohre sind, deren erweitertes Ende in das Innenrohr (2) ragt.
10. Wärmetauscher nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Zulaufanschluß (6) und der Ablaufanschluß (7) für das erste Wärmetauscherfluid an entfernt liegenden Enden des Ringraumes (4) angeordnet sind und in dem Ringraum (4) ein Turbulenzblech (5) vorgesehen ist.
11. Wärmetauscher nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Bestandteile des Wärmetauschers aus Kupfer und/oder Stahl bestehen und der Wärmetauscher flußmittelfrei hartgelötet ist.

Die Erfindung bezieht sich auf einen Wärmetauscher, der im Oberbegriff der Anspruchs 1 angegebenen Gattung. Ein derartiger Wärmetauscher ist aus der DE-OS 31 17 661 bekannt. Bei der bekannten Anordnung ist in dem Innenraum des Innenrohres ein Stab vorgesehen, der mit mehreren, axial hintereinander angeordneten, gewellten Blechbändern bestückt ist. Da diese Blechbänder aus sehr dünnem Material bestehen und nur eine geringe axiale Länge haben, kann aufgrund der geringen Stabilität eine gleichmäßige Anlage an dem Innenrohr nicht gewährleistet werden. Außerdem hat sich gezeigt, daß eine definierte Durchströmung des zweiten Wärmetauscherfluids durch das Innenrohr nicht möglich ist und somit dessen Wärme- bzw. Kälteenergie nur unzureichend abgibt. Ferner hat sich gezeigt, daß die aus dem Stab und den gewellten Bändern bestehende Baugruppe sich durch Erschütterungen lösen kann, was ein axiales Verrutschen des Stabes und ein Lösen der endseitigen Bänder zur Folge haben kann.

Ein weiterer Wärmetauscher, der sich als Kraftstoffkühler eignet, ist aus der DE-OS 34 43 085 bekannt. Dieser Wärmetauscher besteht aus einem äußeren Rohr und einem Innenrohr, an dessen Mantelfläche sich eine gewendelte Rippe befindet, die an der Innenwandung des Außenrohres anliegt. Innerhalb des Innenrohres ist ein Wendelkörper mit sternartiger Querschnittsfläche angeordnet. Dieser Wärmetauscher hat jedoch den Nachteil, daß die Strömungswege im Wärmetauscher sehr lang sind und ein hoher Druckabfall sowohl hinsichtlich des ersten als auch des zweiten Wärmetauscherfluids auftritt.

Es ist die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, einen Wärmetauscher der im Oberbegriff des Anspruchs 1 angegebenen Gattung derart weiterzubilden, daß eine Verbesserung der Wärmeübertragung ohne Erhöhung des Druckverlustes für das zweite Wärmetauscherfluid erreicht wird und bei dem auch die im Innenrohr angeordneten Bauteile einen stabilen Aufbau aufweisen.

Diese Aufgabe wird bei einem Wärmetauscher der genannten Art durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 1 gelöst. Die wesentlichen Vorteile des erfindungsgemäßen Wärmetauschers sind insbesondere darin zu sehen, daß das zweite Wärmetauscherfluid gezielt der Wandung des Innenrohres zugelenkt wird, und daß sich ein fester Verbund von Verdrängungskörper, Wellrippen und Innenrohr ergibt, so daß sich eine große Wärmeübertragungsfläche mit zuverlässigem Wärmeübergang auf das Innenrohr ergibt. Außerdem wird der Verdrängungskörper in seiner vorbestimmten Position gesichert, wodurch verhindert wird, daß dieser in einen der Anschlüsse für das zweite Wärmetauscherfluid rutscht und damit den Durchgang ganz oder teilweise versperrt.

Eine bevorzugte Weiterbildung des Erfindungsgegenstandes besteht darin, daß die Höhe der Wellrippen so bemessen ist, daß der Verdrängungskörper die Wellrippen fest gegen das Innenrohr spannt. Auf diese Weise wird erreicht, daß der Verdrängungskörper von den Wellrippen, die sich am Innenrohr abstützen, fest eingespannt ist und bis zum Löten des Wärmetauschers aufgrund der Klemmkraft seine Lage beibehält. Durch das Löten des Wärmetauschers ergibt sich ein noch festerer Verbund, durch den selbst bei Einwirkung extremer Kräfte die Teile unverrückbar gehalten sind.

Eine Alternative zur Sicherung des Verdrängungskörpers in seiner vorbestimmten Position besteht darin,

daß der Verdrängungskörper an seiner Mantelfläche einen radialen Bund aufweist, der in einen Spalt zwischen den beiden Wellrippen ragt. Dadurch ergibt sich eine formschlüssige Verbindung in axialer Richtung des Wärmetauschers.

Für die Bemessung des Verdrängungskörpers, bezogen auf den Querschnitt des Innenrohres, ist der zulässige Druckabfall zu berücksichtigen. Es hat sich dabei als vorteilhaft erwiesen, daß der Querschnitt des Verdrängungskörpers etwa 25% bis 30% des Innenrohrquerschnitts beträgt. Aus strömungstechnischen Gründen sind die Enden des Verdrängungskörpers kegelförmig ausgebildet. Aus Gründen der Gewichts- und Materialersparnis besteht der Verdrängungskörper vorzugsweise aus einem Rohr, dessen kegelige Enden durch spanlose Formgebung, beispielsweise durch hämmern, erzeugt sind. Sofern der Verdrängungskörper aus einem Rohr besteht, ist zweckmäßigerweise der radiale Bund durch eine Sicke gebildet.

Vorzugsweise sind die Verschlußstücke als Ringe mit zylindrischen Innen- und Außenflächen ausgebildet, wobei keine Verformung der Rohre erforderlich ist und der Ring gleichzeitig als Distanzmittel dient. Die Anschlußstücke für das Innenrohr sind vorzugsweise aufgetulpte Rohre, deren erweitertes Ende in das Innenrohr ragt. Dabei ist die Tulpe im Bereich des kegeligen Endes des Verdrängungskörpers angeordnet. Der Zulaufanschluß und der Ablaufanschluß für das erste Wärmetauscherfluid sind an entfernt liegenden Enden des Ringraums angeordnet, so daß eine Umlenkung und Rückführung des ersten Wärmetauscherfluids nicht erforderlich ist. Zur Verbesserung des Wärmeübergangs ist in dem Ringraum ein Turbulenzblech vorgesehen.

Bevorzugterweise bestehen die Bauteile des Wärmetauschers aus Kupfer und/oder Stahl, wobei diese Bauteile zumindest teilweise lotplattiert sein können, und der Wärmetauscher ist flußmittelfrei hartgelötet.

Ein Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Wärmetauschers ist nachfolgend anhand der Zeichnung näher erläutert.

In der Zeichnung zeigt:

Fig. 1 einen Längsschnitt durch einen Doppelrohrwärmetauscher,

Fig. 2 einen Schnitt nach der Linie II-II in Fig. 1.

In Fig. 1 ist ein Doppelrohrwärmetauscher gezeigt, der aus einem Außenrohr 1 und einem Innenrohr 2 und endseitig zwischen den beiden Rohren 1 und 2 angeordneten Verschlußstücken 3 in Form von Ringen besteht. Zwischen dem Innenrohr 2 und dem Außenrohr 1 wird ein Ringraum 4 gebildet, in dem ein Turbulenzblech 5 angeordnet ist. An einem Ende des Ringraums 4 ist ein Zulaufanschluß 6 und an dem anderen Ende ein Ablaufanschluß 7 für ein erstes Wärmetauscherfluid vorgesehen. Jeweils an den Enden des Innenrohres 2 ist ein Anschlußstück 8 und 9 in Form eines aufgetulpten Rohres angeordnet. Die Anschlußstücke 8 und 9 weisen jeweils einen radialen Bund 10 auf, der als Anschlag für eine Überwurfmutter 11 zum Anschluß von Schläuchen oder Rohrleitungen eines Fluidkreislaufs dient.

In dem Innenrohr befindet sich ein rohrförmiger Verdrängungskörper 12, dessen Enden 13 kegelförmig gestaltet sind. Diese kegelförmigen Enden 13 liegen in dem aufgetulpten Bereich der Anschlußstücke 9, so daß die Querschnittsvergrößerung im aufgetulpten Bereich zumindest teilweise durch die zunehmende Verdrängung mittels der kegeligen Enden 13 kompensiert wird. Zwischen dem Verdrängungskörper 12 und dem Innenrohr 2 sind zwei in axialer Richtung hintereinander liegende

Wellrippen 14 angeordnet, die sowohl an dem Innenrohr 2 als auch an dem Verdrängungskörper 12 anliegen. Zwischen den beiden Wellrippen 14 befindet sich ein Spalt 15. Der Verdrängungskörper 12 ist mit einer radialen Sicke 16 versehen, die in den Spalt 15 ragt und damit in axialer Richtung eine formflüssige Verbindung mit den Wellrippen 14 bildet.

Alle Teile des Wärmetauschers bestehen aus Kupfer oder Stahl, wobei diese Teile, zumindest an den zu verlötenden Stellen, lotplattiert sind. Abgesehen von den Überwurfmutter 11 werden alle Teile in einem gemeinsamen Arbeitsschritt hartgelötet.

Fig. 2 zeigt einen Schnitt nach der Linie II-II in Fig. 1. Zwischen dem Außenrohr 1 und dem Innenrohr 2 ist der Ringraum 4, in dem sich das Turbulenzblech 5 befindet, gebildet. Der Zulaufanschluß 6 führt in den Ringraum 4. Innerhalb des Innenrohres ist zentrisch der Verdrängungskörper 12 angeordnet, an dem sich die Wellrippe 4 abstützt, die andererseits auch an der Innenwandung des Rohres 2 liegt. Dadurch, daß die Wellrippen 14 eine sehr große Oberfläche bilden, die mit dem zweiten Wärmetauscherfluid in Berührung kommt, und die Wellenbögen aufgrund der guten Anlage an dem Innenrohr 2 und der Verlotung mit diesem einen guten Wärmeübergang gewährleisten, und weil durch den Verdrängungskörper das zweite Wärmetauscherfluid gezielt in den randnahen Bereich des Innenrohres geführt wird, ist eine wesentliche Leistungssteigerung gegenüber den bisher bekannten Lösungen erreicht worden.

3702963

1/1

Nummer: 37 02 963
 Int. Cl. 4: F 28 D 7/10
 Anmeldetag: 31. Januar 1988
 Offenlegungstag: 11. August 1988

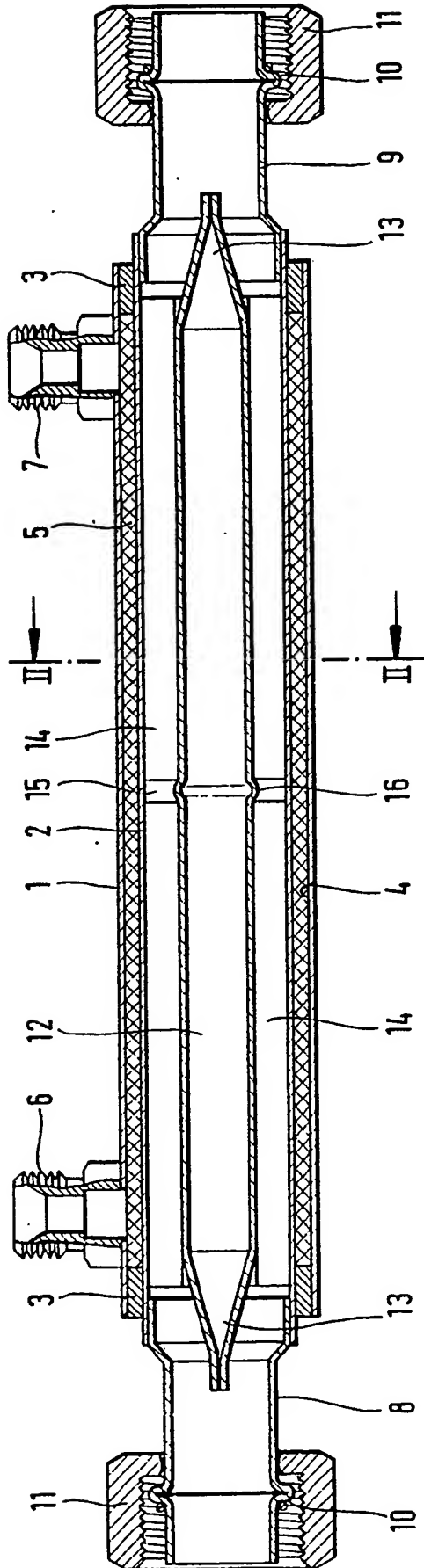


FIG. 1

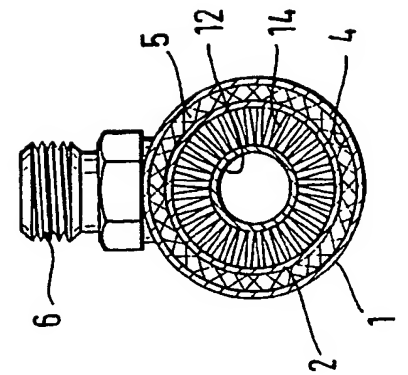


FIG. 2